Titre de la séance : TP1/ chapitre 3. Les roches magmatiques des zones de subduction.

Travail de réflexion :

Les zones de subduction sont associées à un magmatisme intense (volcanisme et plutonisme). **Montrer** les caractéristiques de ces roches : nature, composition minéralogique et chimique, et **expliquer** pourquoi les éruptions sont si violentes.

Prérequis :

Le magmatisme au niveau des dorsales (1ère S) : fusion partielle de la péridotite mantellique aboutissant à des gabbros (roches plutoniques) et basaltes (roches volcaniques) de même chimie.

Matériel à votre disposition :

- Roches : andésite, rhyolite, diorite, granite (pas les mêmes pour tous les groupes)
- Lames minces de ces mêmes roches
- Fiche de reconnaissance des minéraux
- Documents annexes.

Communication des résultats (en cours de séance). Prévoir la phase de rangement :

- Description de deux échantillons macroscopiques (les mêmes que ceux étudiés au microscope) ;
- Dessin et/ou photographie (légendé pour les deux) d'une portion de deux de ses roches (une volcanique ; une plutonique) ;
- Bilan écrit sous chaque dessin au crayon à papier ;
- Croisement des observations avec un groupe disposant des deux autres roches et bilan écrit ;
- Exploitation du document annexe : comparaison au basalte (minéraux, composition chimique avec un élément principal à dégager, richesse en eau) ;
- Conclusion répondant à la problématique.

Documents annexes.

- Les minéraux des roches magmatiques (macroscopie) :

Feldspaths (blanc sale voire autre si altérés) ; amphibole et pyroxène (brun-noir non brillant) ; quartz (gris gros sel) ; biotite (noir brillant, en fines baguettes), muscovite (blanc brillant, en fines baguettes) ; olivine (vert-jaune vitreux).

- Les minéraux des roches (microscopie) : voir planche de minéraux.
- Les textures : microlitique ou grenue, présence éventuelle de phénocristaux, de microlites, de verre.
- Tableau de composition des roches (minéraux et chimie).

Composition minéralogique des roches plutoniques des zones de subduction (en %)

	Granite (ou rhyolite*)	Diorite (ou andésite*)	Basalte (pour comparaison)
Quartz	30,5	–	–
Orthose	35,5	–	–
Plagioclases	14	60	50
Biotite, muscovite	10	5	–
Pyroxènes	–	12	25 à 40
Amphiboles	8	20	–
Olivine (péridot)	–	–	10 à 25
Magnétite (Fe_3O_4)	–	–	2 à 3

* Rhyolite et andésite présentent respectivement les mêmes minéraux que granite *et* diorite, mais sous forme de phénocristaux noyés dans du verre.

Composition chimique en oxydes (en %)

	SiO_2	Al_2O_3	FeO MgO	Na_2O K_2O	CaO	H_2O
Quartz	100	0	0	0	0	0
Orthose	66,67	11,11	0	22,22	0	0
Plagioclases	50,35	33,23	0	4,12	11,67	0
Biotite	35,3	5,88	35,3	11,76	0	11,76
Muscovite	46,1	23,1	0	15,4	0	15,4
Pyroxènes	50	0	50	0	0	0
Amphiboles	50	0	43,75	0	0	1,25

Formules chimiques des principaux minéraux

- Quartz : SiO_2
- Feldspath, orthose : $KAlSi_3O_8$
- Plagioclases : $CaAl_2Si_2O_8$; $NaAlSi_3O_8$
- Biotite (mica noir) : $K(Fe,Mg)_3AlSi_3O_{10}(OH)_2$
- Muscovite (mica blanc) : $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$
- Pyroxènes : $Ca(Fe,Mg)Si_2O_6$
- Amphiboles : $NaCa_2(Mg,Fe,Al)_5[(Si,Al)_8O_{22}](OH)_2$

Note : l'eau peut-être présente dans les minéraux sous forme de radicaux hydroxyle (OH). On parle de minéraux hydroxylés.

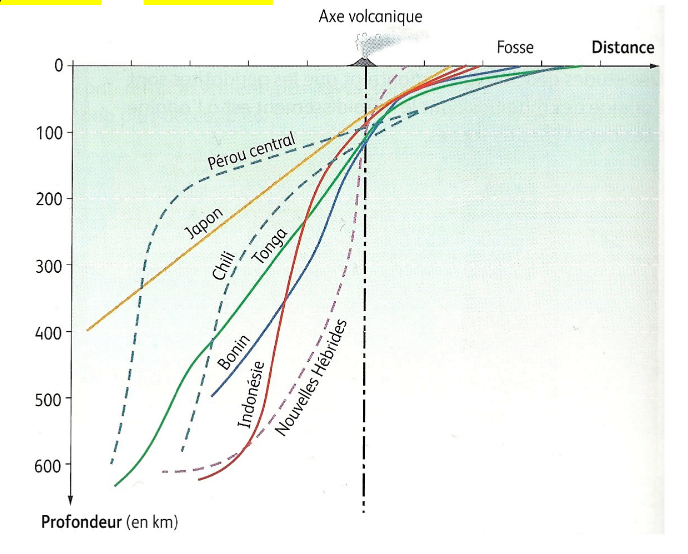
Composition minéralogique et chimique des roches magmatiques de subduction.

Titre de la séance : TP2/ chapitre 3. Origine du magmatisme de subduction.

Travail de réflexion (15 minutes) :

Les zones de subduction sont associées à un magmatisme intense (volcanisme et plutonisme). Les roches magmatiques sont enrichies en eau. Compte tenu des réflexions faites en cours, **élaborer** une stratégie pour expliquer comment ce magmatisme peut apparaître (travail commun).

Document de droite :
Localisation du volcanisme par rapport au plan de Wadati-Benioff. © SVT T[ale]S Nathan 2012



Prérequis :

Magmatisme au niveau des dorsales (1[ère]S) / Évolution de la LO avec le temps (chapitre 2).

Matériel à votre disposition :

- Roches : gabbro du Chenaillet, métagabbro à glaucophane, éclogite à grenat.
- Photographies de diverses roches (que vous trouverez dans le répertoire « votre classe »).
- Logiciels mesurim (et mode d'emploi) / Excel (fichier) / Minusc / Subduction.
- Fiche de reconnaissance des minéraux (microscope et macro sur le PC)

Observations réalisables (1 heure max. pour Mesurim et Minusc) – tâche complexe :

- **Montrer** que la teneur en eau (des minéraux) de ces roches se modifie au cours de leur histoire.
- **Expliquer** l'origine du magmatisme de subduction à l'aide de vos observation, du graphique et du livre page 184.

Groupes de travail:

Chaque groupe présentera ses résultats aux autres, qui devront prendre des notes pour répondre à la problématique (présentation rapide).

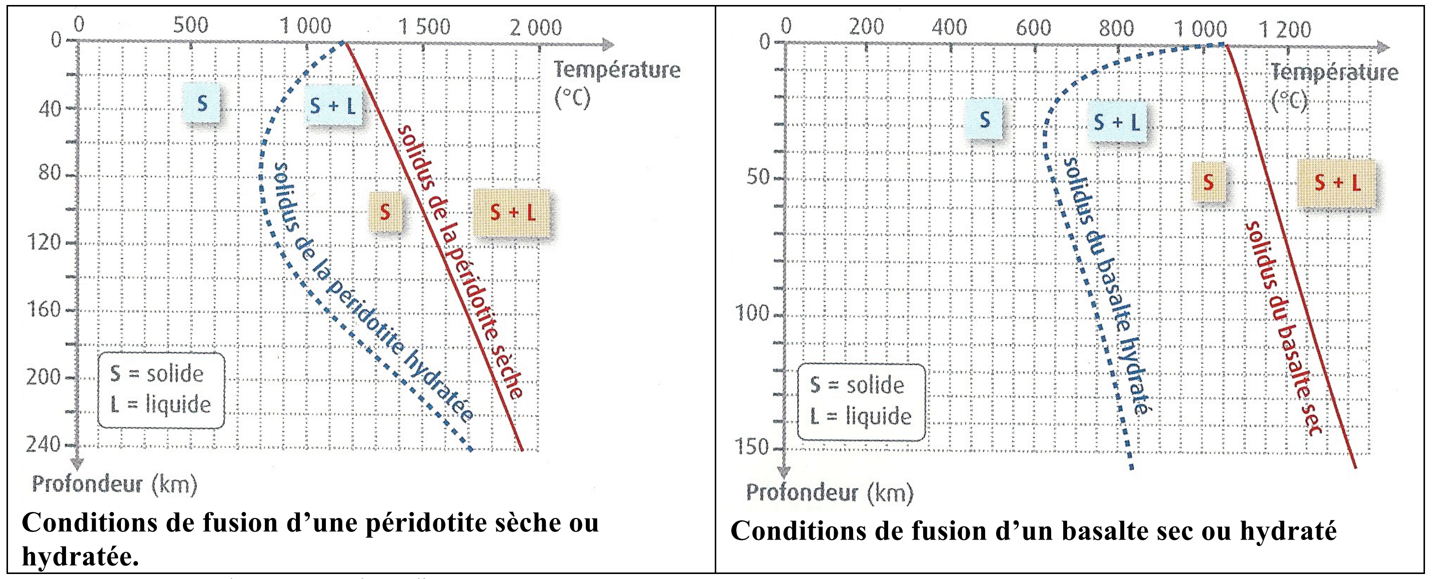
Travail sous Mesurim.	**Travail sous MinUsc : validation de Mesurim (échelle du minéral)**
- **Reconnaître** les minéraux sur l'échantillon (photo et réel). - **Réaliser** les calculs de surface relative des différents minéraux grâce à Mesurim (voir mode d'emploi). Plusieurs essais doivent être réalisés pour valider les mesures. Le total est différent de 100%, ce qui est normal. - **Faire** une copie d'écran d'image traitée que vous collerez rognée, titrée et légendée dans un fichier Word. - **Compléter** alors le fichier Excel afin que le calcul du pourcentage d'eau soit effectué. - **Recopier** (ou coller) vos résultats dans le fichier Word. Roches à étudier et minéralogie (2 groupes par roche) : - Gabbro : plagioclase blanc et pyroxène (augite) gris-bronze - Métagabbro à chlorite (faciès schiste vert) : plagioclase blanc, pyroxène (augite) gris-bronze, traces de chlorite verte-jaunâtre - Métagabbro à glaucophane (faciès schiste bleu) : plagioclase blanc, pyroxène (augite) brun-bronze, glaucophane noir-bleuté - Éclogite (faciès éclogite) : grenat (pyrope) rose et jadéite verte. Ne pas tenir compte des traces sombres autour des grenats.	- Adresse du logiciel : http://www.librairiedemolecules.education.fr/outils/minusc/ - **Travailler** sur les fichiers des minéraux de vos roches. - Pour **trouver** les minéraux à étudier : menu « fichier ». Le minéral s'affiche alors dans la fenêtre. Il est alors possible de le faire tourner dans toutes les directions de l'espace, de zoomer ou d'anti-zoomer. - Un certain nombre de fonctionnalités apparaît en effectuant un clic droit sur l'image. - **Travailler** sans les axes, en sphères 20% et sur fond blanc pour coller dans Word par la suite (menus en clic droit). - Une fois votre minéral traité et correctement positionné, **faire** une copie d'écran que vous collerez rognée dans un fichier Word. - **Légender** votre image pour mettre en évidence les aspects qui répondent à la problématique.

Communication des résultats (en cours de séance). Prévoir la phase de rangement :

- Travail sur la roche donnée et les fichiers de minéraux trouvés dans cette dernière (le travail sera donc différent selon les groupes).
- Copies d'écran rognées de vos résultats : Mesurim, Excel et Minusc dans un fichier Word.
- Analyse de vos résultats.
- Résumé des résultats des autres groupes.
- Exploitation du document 1 page 184 et placement des roches A à G dans les diagrammes ci-dessous, copie du document 2 page 184 (à rendre). Conclusion
- Réponse à la problématique (tenir compte du travail de tous les groupes et des documents annexes).

Documents annexes.

Conditions de fusion de deux roches.



Conditions de fusion d'une péridotite sèche ou hydratée.

Conditions de fusion d'un basalte sec ou hydraté

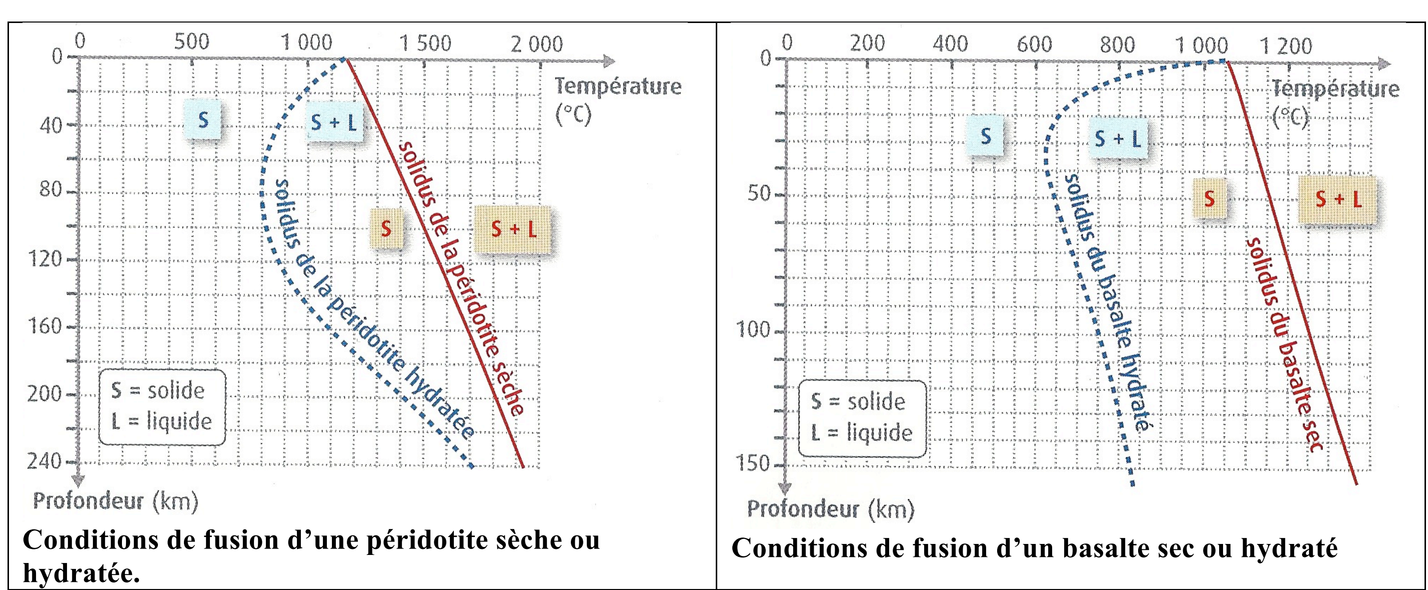
Documents d'après SVT TaleS Belin 2012

Confirmation des résultats.

- Utilisation du logiciel Subduction (selon le temps).

Documents annexes.

Conditions de fusion de deux roches.



Conditions de fusion d'une péridotite sèche ou hydratée.

Conditions de fusion d'un basalte sec ou hydraté

Documents d'après SVT TaleS Belin 2012

Confirmation des résultats.

- Utilisation du logiciel Subduction (selon le temps).